

Lipidy

obecný popis



Význam lipidů

- Energetická zásobárna – i jediný zdroj esenciálních mastných kyselin
- Prostředí pro příjem látek rozpustných v tucích – vitamínů, jiných hydrofóbních látek
- Strukturální lipidy – lipidové dvojvrstvy membrán v buňkách
- Ochranná funkce – tepelná izolace živočichů, ochrana neuronů myelinovými pochvami, před odpařováním vody u rostlin

Mastné kyseliny

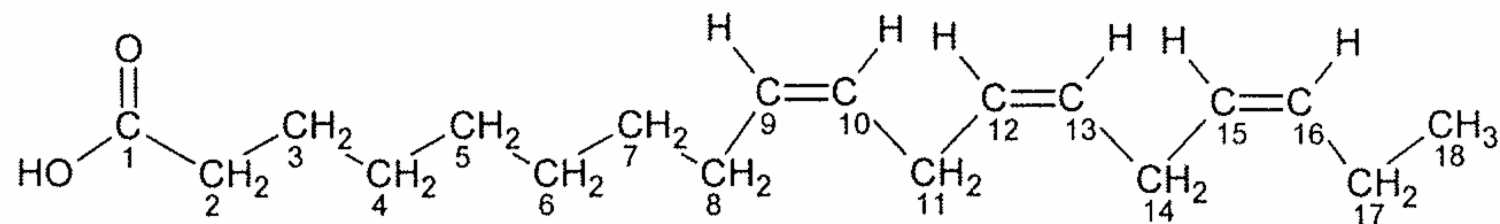
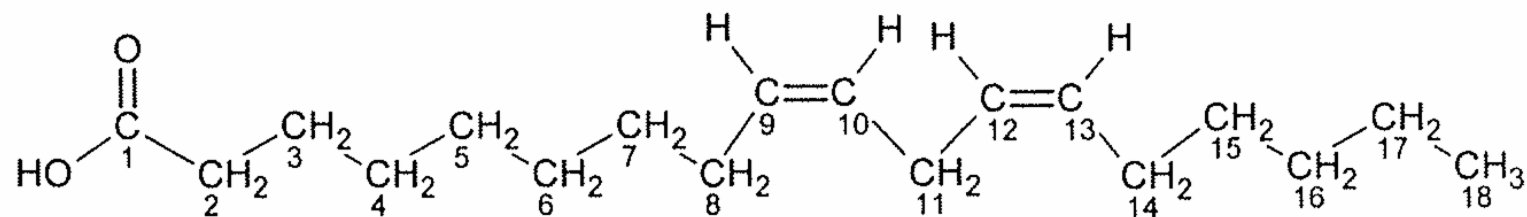
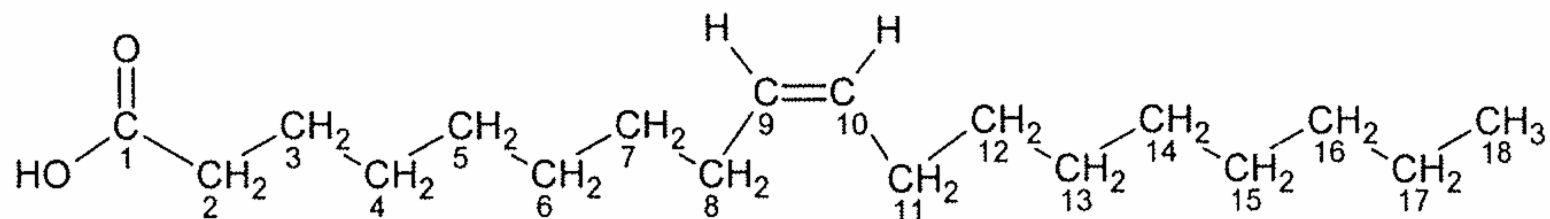
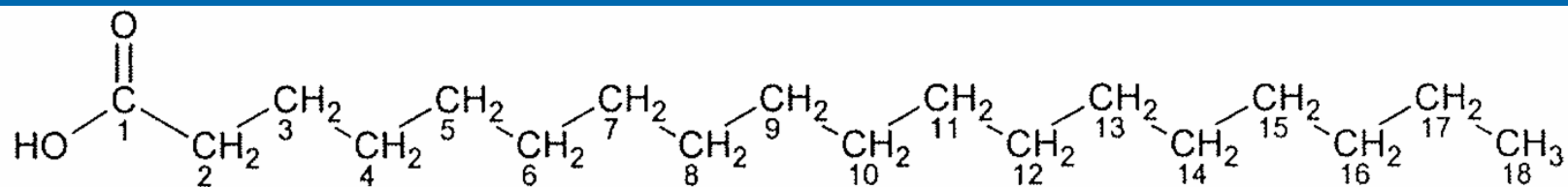
➤ Nasycené

- Laurová , myristová, palmitová, stearová, arachidová, behenová, lignoceerová

➤ Nenasycené

- Palmitolejová, olejová, linolová, α -linolenová, arachidonová, nervonová

(omega mastné kyseliny)



k 37 Strukturní vzorce (shora) kyseliny stearové, olejové, linolové a α -linolenové

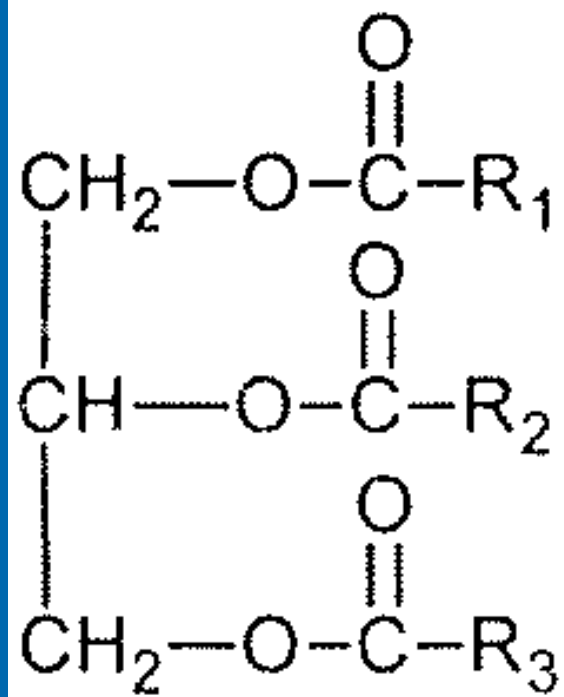
Tabulka 4 Běžné biologické mastné kyseliny

Symbol ^a	Běžný název	Struktura	Teplota tání (°C)
<i>Nasycené mastné kyseliny</i>			
12:0	laurová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	44,2
14:0	myristová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	52,0
16:0	palmitová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	63,1
18:0	stearová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	69,6
20:0	arachidová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	74,4
22:0	behenová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$	81,0
24:0	lignocerová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	84,2
<i>Nenasycené mastné kyseliny (všechny dvojné vazby jsou cis)</i>			
16:1	palmitolejová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	-0,5
18:1	olejová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	13,4
18:2	linolová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	-9,0
18:3	α-linolenová	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	-17,0
20:4	arachidonová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	-49,5
24:1	nervonová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_{13}\text{COOH}$	39,0

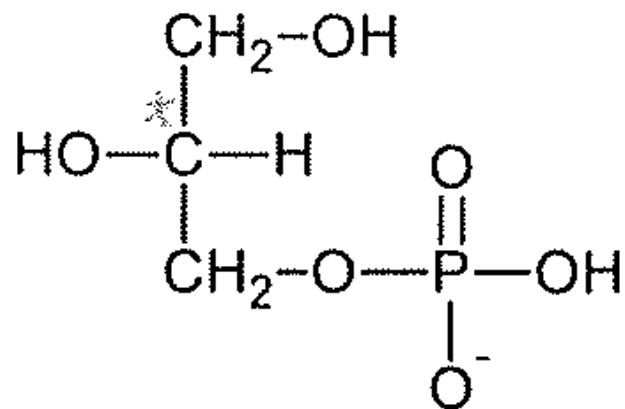
^a Počet uhlíkových atomů : počet dvojných vazeb

Různá rozdělení lipidů

- Tuky x Oleje
- Rostlinné x Živočišné
- Jednoduché lipidy x Složité lipidy
 - Jednoduché lipidy – acylglyceroly x vosky
 - Složité lipidy – fosfolipidy x glykolipidy
 - Glycerofosfolipidy
 - Sfingolipidy
 - ceramidy, sfingomyeliny, cerebrosidy, gangliosidy

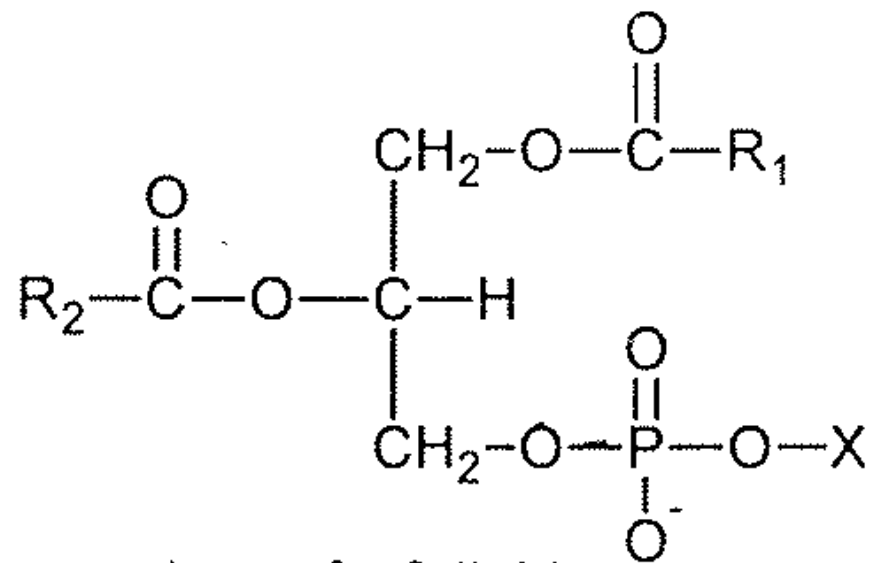


triacylglycerol



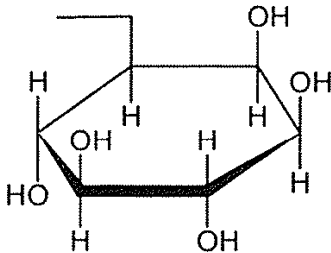
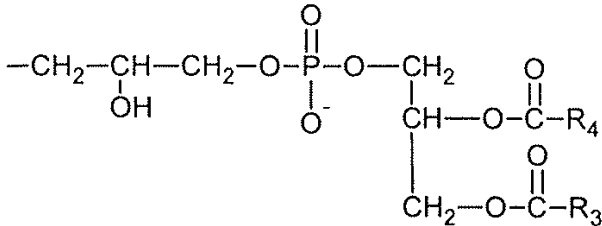
D-glycerol-1-fosfat

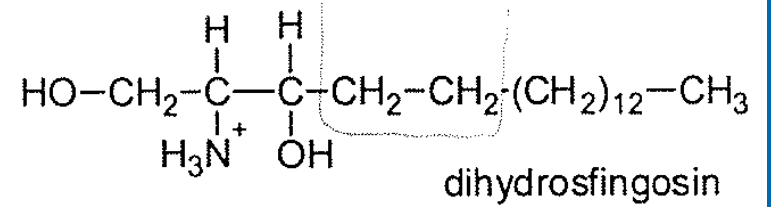
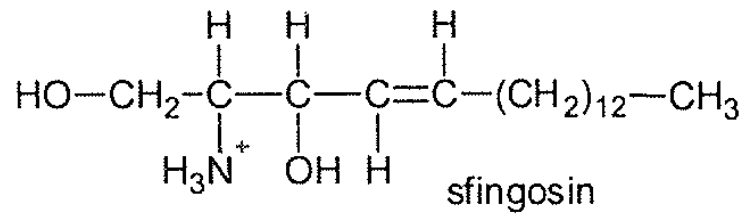
L-glycerol-3-fosfat

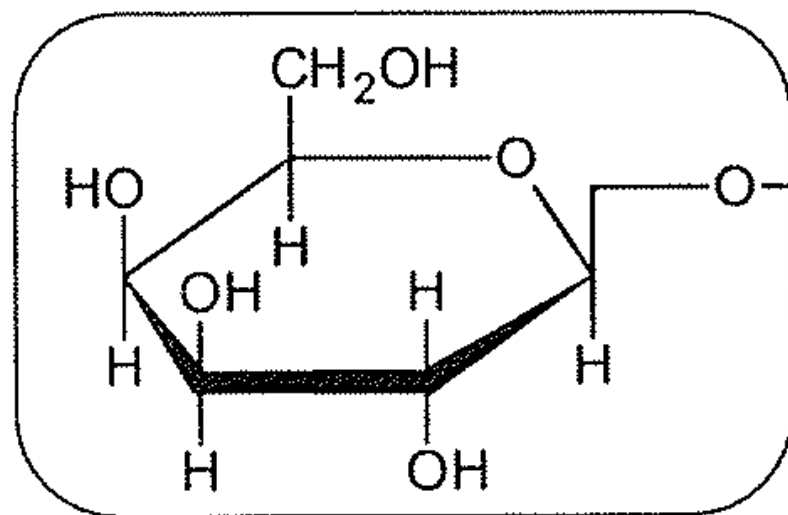


glycerofosfolipid

Tabulka 5 Rozdělení glycerofosfolipidů

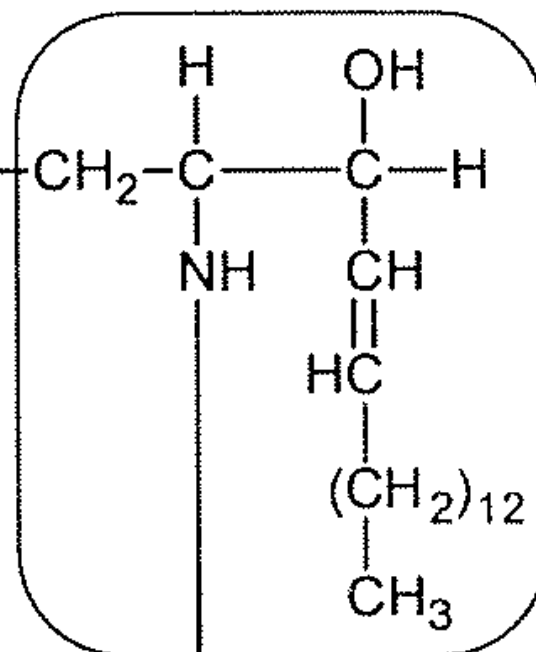
Název X-OH	Vzorec X	Název fosfolipidu
Voda	—H	fosfatidová kyselina
Ethanolamin	—CH ₂ CH ₂ -NH ₃ ⁺	fosfatidylethanolamin (kefalin)
Cholin	—CH ₂ CH ₂ -N ⁺ (CH ₃) ₃	fosfatidylcholin (lecithin)
Serin	—CH ₂ -CH(NH ₃ ⁺)-COO ⁻	fosfatidylserin (kefalin)
myo-Inositol		fosfatidylinositol
Glycerol	—CH ₂ CH(OH)CH ₂ OH	fosfatidylglycerol
Fosfatidylglycerol		difosfatidylglycerol (kardiolipin)



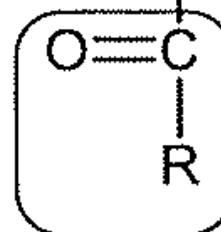


zbytek β -D-galaktosy

galaktocerebrosid



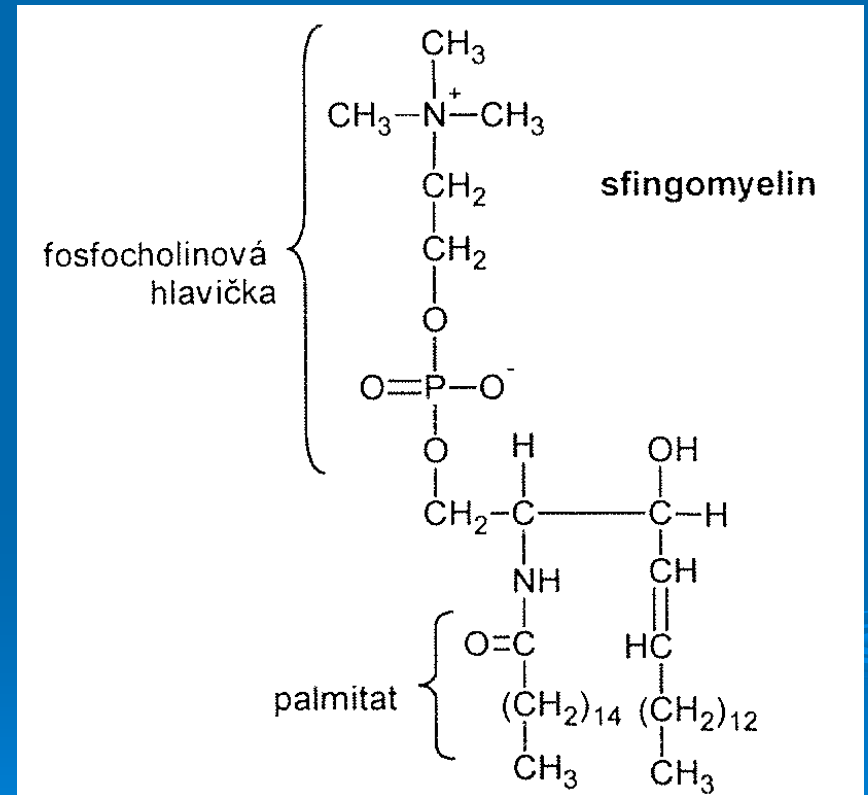
sfinhosin



zbytek
mastné
kyseliny

Popis struktury

- Hydrofilní
- Hydrofóbní
- Amfifilní



Hydrolýza tuků

- Kyselá – vede ke glycerolu a mastným kyselinám
- Zásaditá = zmýdelnění – vede ke vzniku glycerolu a mýdlům (soli mastných kyselin)

Mýdla

- Sodná
- Draselná
- Jak mýdlo připravit v laboratoři
- Prací účinky mýdla –emulgace hydrofóbní mastnoty

Žluknutí
Ztužování
Vysychání



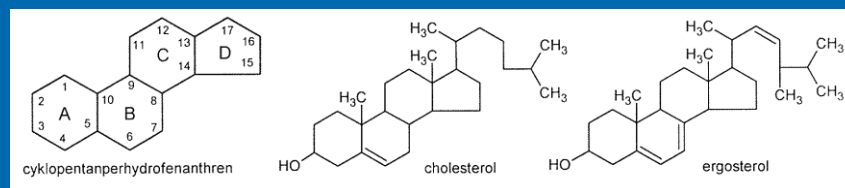
Lipoproteiny

- Jsou to proteiny kovalentně vázané na lipidy
- Plazmové lipoproteiny
 - jsou složeny z triacylglycerolů a esterů cholesterolu
 - Jejich úkolem je triacylglycerolů a cholesterolu v organismu
 - VLDL – lipoproteiny s velmi nízkou hustotou
 - IDL - lipoproteiny se střední hustotou
 - LDL - lipoproteiny s nízkou hustotou
 - HDL - lipoproteiny s vysokou hustotou

(HDL přenášejí cholesterol z tkání do jater, ostatní z jater do tkání)

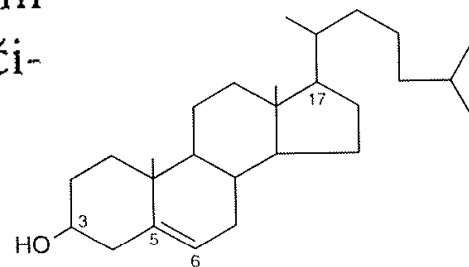
- Špatná funkce lipoproteinů může mít za následek aterosklerozu, při níž se ukládají lipidy v buňkách hladkého svalstva vnitřních stěn tepen

Cholesterol

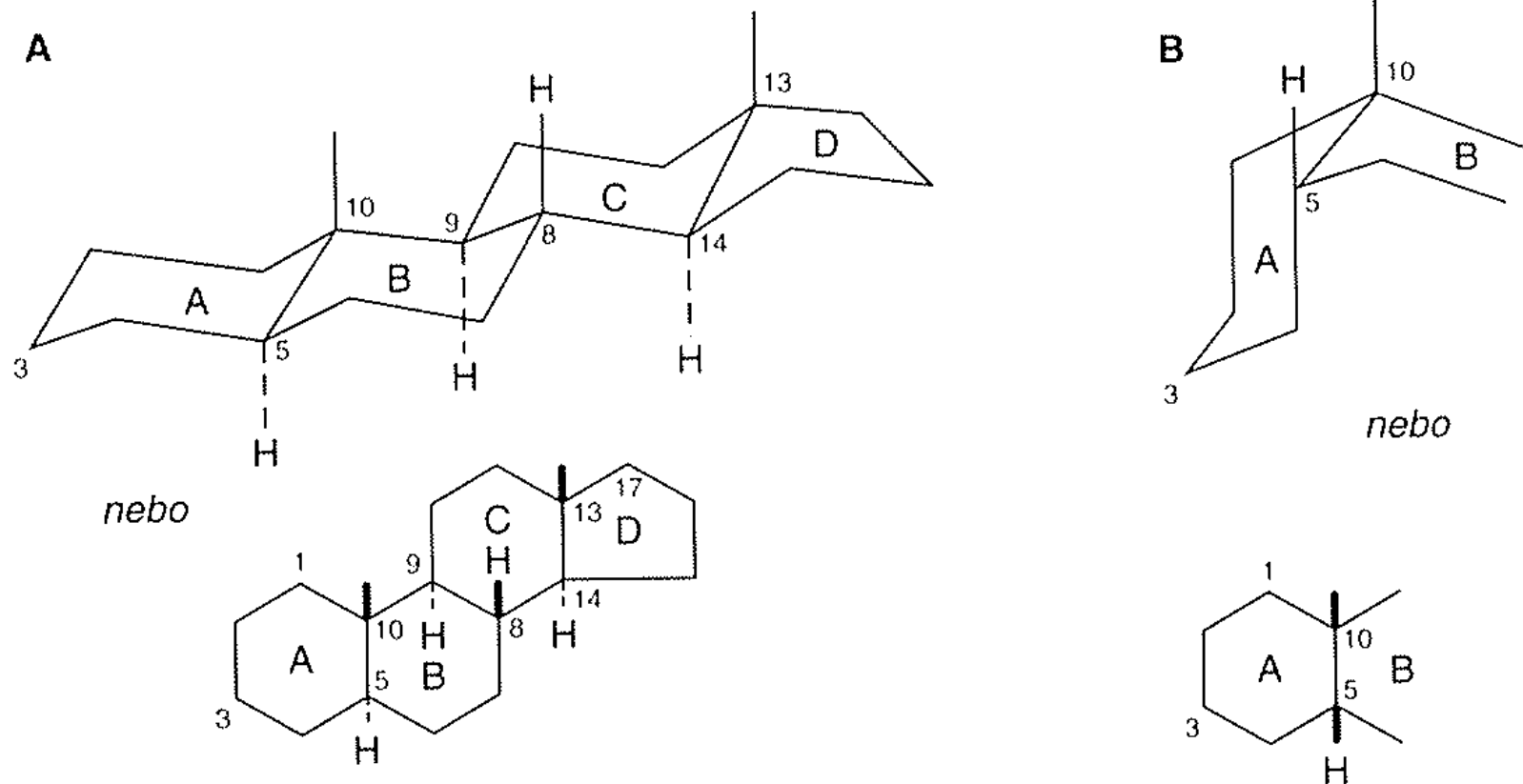


Cholesterol je významnou složkou mnoha tkání

Cholesterol (obr. 15-17) je široce rozšířen ve všech buňkách těla, zvláště však v nervové tkáni. Je hlavní složkou plazmatické membrány a lipoproteinů krevní plazmy. Často se vyskytuje ve spojení s mastnými kyselinami jako **cholesterylester**. Vzniká esterifikací hydroxylové skupiny na pozici 3 s dlouhým řetězcem mastné kyseliny. Nacházíme jej u živočichů, u rostlin a bakterií se nevyskytuje.



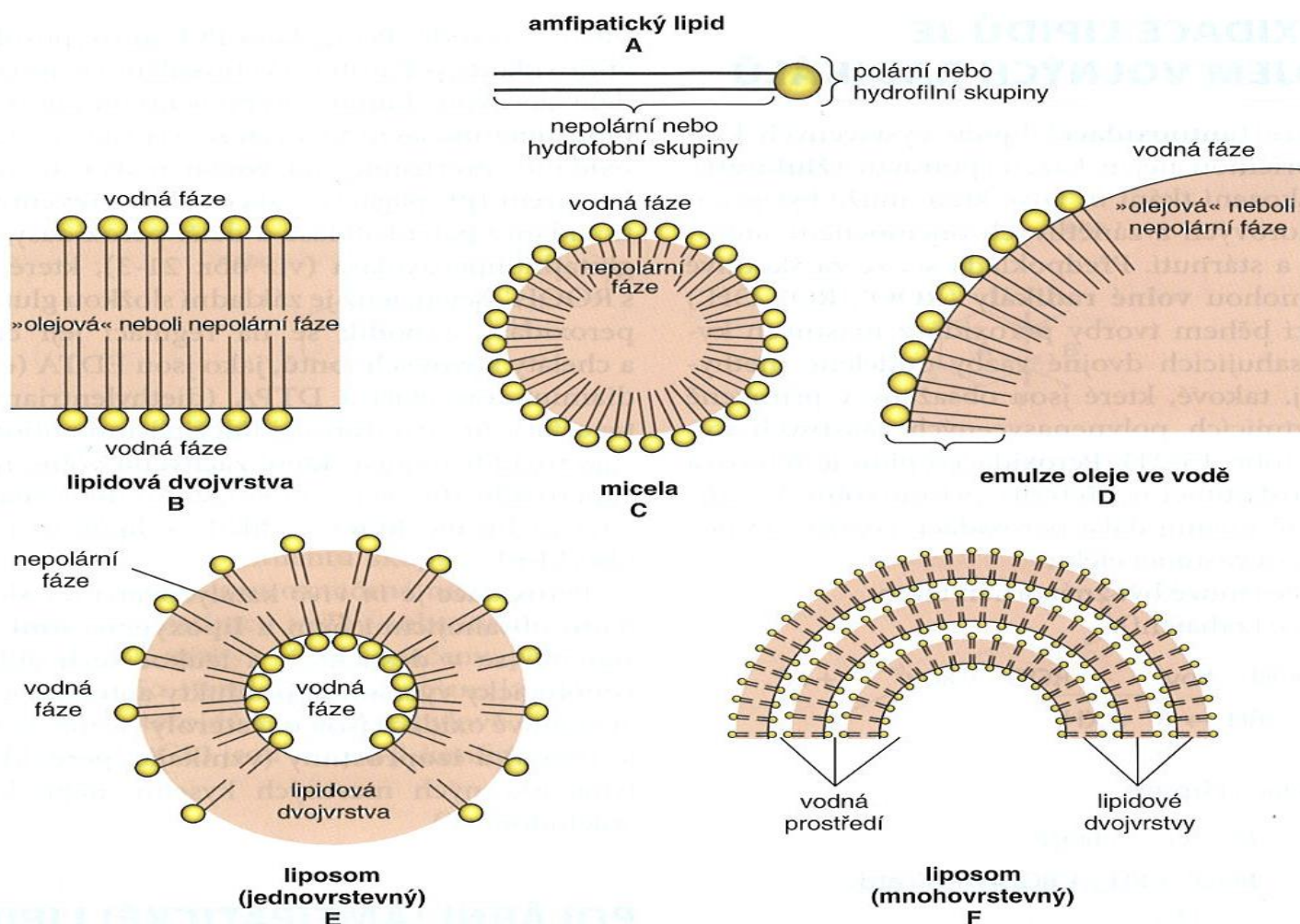
OBR. 15-17. Cholesterol, 3-hydroxy-5,6-cholesten



OBR. 15-16. Steroidní jádro obecně. **A** – all-*trans*-konfigurace mezi sousedními kruhy; **B** – *cis*-konfigurace mezi kruhy A a B

Není to tak jednoduché, jak to vypadá

Lipidy a membrány



15-22. Tvorba lipidových membrán, micel, emulzí a liposomů z amfipatických lipidů, např. fosfolipidů